

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000014974
PUBLICATION DATE : 18-01-00

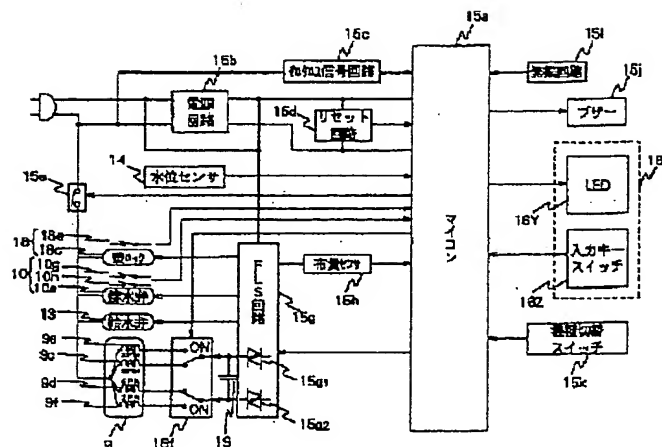
APPLICATION DATE : 03-07-98
APPLICATION NUMBER : 10189379

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : WATANABE MASAO;

INT.CL. : D06F 37/36 D06F 37/40 D06F 37/42
D06F 39/00 H02P 7/54

TITLE : ELECTRIC WASHING MACHINE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the structure and improve the dehydrating performance by using a pole-changing type single phase induction electric motor as a driving motor for driving a washing and dehydration tub and a stirring blade, and controlling it so as to switch the operating pole according to washing load in dehydration process.

SOLUTION: A driving motor 9 is provided with a main winding 9c and auxiliary winding 9e for 6-pole constitution and a main winding 9e and auxiliary winding 9f for 2-pole constitution, and its current carrying is controlled by a FSL circuit 15g consisting of FLS (semiconductor AC switching elements) 15g1, 15g2 for normal rotation feed control and reverse rotation feed control through a 2-6-pole switching relay 15f. In dehydration process, the driving motor 9 is controlled, in a light load, so as to gently start with the driving characteristic of 2-pole constitution having small generating torque, successively largely accelerate with the driving characteristic of 6-pole constitution, and then perform a high-speed dehydration driving again with the high-speed driving characteristic of 2-pole constitution, whereby the dehydration performance can be improved.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-14974

(P2000-14974A)

(43) 公開日 平成12年1月18日(2000.1.18)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

D 0 6 F 37/36

D 0 6 F 37/36

3 B 1 5 5

37/40

37/40

A 5 H 5 7 5

37/42

37/42

A

39/00

39/00

F

H 0 2 P 7/54

H 0 2 P 7/54

B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号

特願平10-189379

(22) 出願日

平成10年7月3日(1998.7.3)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 石川 俊一

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株

式会社日立製作所電化機器事業部内

(72) 発明者 鈴木 好博

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株

式会社日立製作所電化機器事業部内

(74) 代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦 (外1名)

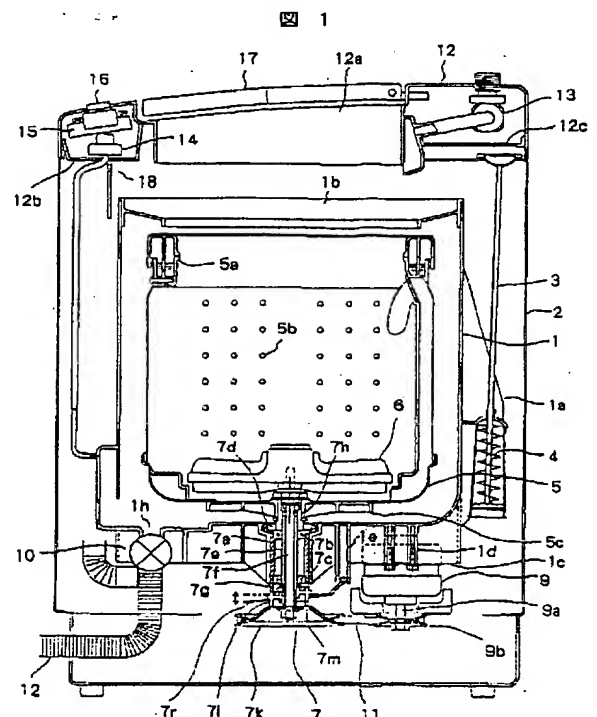
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気洗濯機

(57) 【要約】

【課題】構成が簡単で安価且つ安全性の高い全自動電気洗濯機を得る。

【解決手段】洗濯兼脱水槽および攪拌翼を支持する噛み合い式のクラッチ／回り止め装置を部組み状態で外槽の底にインサート成形する。クラッチ／回り止め装置は、脱水軸を噛み合いによって洗濯軸に係合または回り止めする。駆動モータは極数変換型にして駆動速度を変える。蓋は常時ロック方式とし、蓋開放指示に従って電気制動とロック解除を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】洗濯兼脱水槽と攪拌翼を駆動する駆動モータに極数変換型の単相誘導電動機を使用し、洗濯行程は、多数極数の巻線構成にして攪拌翼を正逆回転方向に交互に低速度駆動し、脱水行程は、少数極数の巻線構成にして洗濯兼脱水槽を正回転方向に高速度脱水駆動するようにした電気洗濯機において、

前記脱水行程は、洗濯負荷量に応じて運転極数を切り換えるようにしたことを特徴とする電気洗濯機。

【請求項2】洗濯兼脱水槽と攪拌翼を駆動する駆動モータに極数変換型の単相誘導電動機を使用し、洗濯行程は、多数極数の巻線構成にして攪拌翼を正逆回転方向に交互に低速度駆動し、脱水行程は、少数極数の巻線構成にして洗濯兼脱水槽を正回転方向に高速度脱水駆動するようにした電気洗濯機において、

前記脱水行程は、洗濯負荷量に応じて、比較的軽負荷時には、少数極数の巻線構成一多数極数の巻線構成一少数極数の巻線構成に切り換えて高速度脱水駆動するようにし、

比較的重負荷時には、多数極数の巻線構成一少数極数の巻線構成に切り換えて高速度脱水駆動するようにしたことを特徴とする電気洗濯機。

【請求項3】請求項1または2において、前記駆動モータは、2極/6極変換型の単相誘導電動機としたことを特徴とする電気洗濯機。

【請求項4】請求項1～3の1項において、高速度脱水駆動終了後に多数極数巻線構成で運転することにより電気制動を行うようにしたことを特徴とする電気洗濯機。

【請求項5】請求項4において、高速度脱水駆動終了後に暫くの休止期間を経た後に多数極数巻線構成で運転することにより電気制動を行うようにしたことを特徴とする電気洗濯機。

【請求項6】請求項4または5において、多数極数巻線構成で運転する電気制動の後に半波整流電圧を印加して更に電気制動を行うようにしたことを特徴とする電気洗濯機。

【請求項7】請求項6において、前記半波整流電圧は、補助巻線に印加するようにしたことを特徴とする電気洗濯機。

【請求項8】請求項1～3の1項において、高速度脱水駆動終了後に電動機巻線に電源電圧を整流した整流電圧を印加することにより電気制動を行うようにしたことを特徴とする電気洗濯機。

【請求項9】請求項8において、前記整流電圧は、半波整流電圧としたことを特徴とする電気洗濯機。

【請求項10】請求項8または9において、前記整流電圧は、単相誘導電動機の補助巻線に印加するようにしたことを特徴とする電気洗濯機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、全自動電気洗濯機に係り、特に、構成の簡素化および安全性の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】全自動電気洗濯機は、一般には、減速ギヤと摩擦クラッチと摩擦ブレーキを内蔵するようにユニット化した駆動機構部を水受け外槽の底壁の外側にねじ止め固定することにより、この底壁を水密状態に貫通させてこの外槽内の底部に同心2重出力軸を突出させ、この同心2重出力軸の外側の脱水軸の上端に洗濯兼脱水槽を取り付け、内側の洗濯軸の上端に攪拌翼を取り付けた構造である。駆動機構部の入力側は、プーリおよびベルトを介して駆動モータに連結し、この駆動モータから回転駆動力を入力するようにしている。

【0003】そして、この駆動機構部は、洗濯（洗いおよび濯ぎ）行程では、摩擦ブレーキによって脱水軸に摩擦制動力を作用させることにより洗濯兼脱水槽を静止状態にして攪拌翼を低速度で正逆回転させ、脱水行程では、摩擦ブレーキを解放すると共に洗濯兼脱水槽と攪拌翼を一緒に高速度回転させるように入力軸と同心2重出力軸の間の連係関係を切り換え、衣類投入口の蓋が開けられたときには、洗濯兼脱水槽を静止させる摩擦制動力を発生するように摩擦ブレーキを機能させる。

【0004】全自動電気洗濯機は、更に、給水電磁弁、排水電磁弁、蓋開閉センサ、水位センサ、モータ駆動回路、電磁弁駆動回路、入力スイッチと表示ランプと報知ブザーを備えた操作パネル、これらを制御する制御装置を備える。

【0005】制御装置は、マイクロコンピュータを主体にして構成し、予め設定された制御プログラムに従って、操作パネルの入力スイッチからの指示入力に従った洗濯および脱水コースの設定と、設定された洗濯および脱水行程の処理を実行する。洗濯および脱水行程の処理では、電磁弁を制御して外槽への給排水を実行し、駆動モータおよび駆動機構部を制御して洗濯兼脱水槽と攪拌翼の回転および制動を実行し、表示ランプやブザーを制御して各行程の進行状態の報知を実行する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような全自動電気洗濯機は、洗濯および脱水性能の向上、洗濯および脱水機能の多様化、安全性の向上などを進めてきたことにより、構成が複雑化し、高価になってきている。

【0007】従って、本発明の1つの目的は、構成を簡素化した電気洗濯機を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、構成が簡単で安全性が高い電気洗濯機を提供することにある。

【0009】本発明の更に他の目的は、安全で取り扱い性に優れた電気洗濯機を提供することにある。

【0010】本発明の更に他の目的は、構成が簡単で脱水性能に優れた電気洗濯機を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、洗濯兼脱水槽と攪拌翼を駆動する駆動モータに極数変換型の単相誘導電動機を使用し、洗濯行程は、多数極数の巻線構成にして攪拌翼を正逆回転方向に交互に低速度駆動し、脱水行程は、少数極数の巻線構成にして洗濯兼脱水槽を正回転方向に高速度脱水駆動するようにした電気洗濯機において、前記脱水行程は、洗濯負荷量に応じて運転極数を切り換えるようにしたことを特徴とし、または、前記脱水行程は、洗濯負荷量に応じて、比較的軽負荷時には、少数極数の巻線構成一多数極数の巻線構成一少数極数の巻線構成に切り換えて高速度脱水駆動するようにし、比較的重負荷時には、多数極数の巻線構成一少数極数の巻線構成に切り換えて高速度脱水駆動するようにしたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0013】図1は、本発明の一実施形態を示す全自動電気洗濯機の縦断側面図である。図2は、この全自動電気洗濯機における外槽の底壁の外側への構成部品の設置状態を示す底面図である。図3は、この全自動電気洗濯機における外槽の底面図である。図4は、この全自動電気洗濯機における外槽の一部縦断側面図である。図5は、この全自動電気洗濯機におけるクラッチ／回り止め装置の部分を示す縦断側面図とその一部を展開した図である。図6は、この全自動電気洗濯機におけるクラッチ／回り止め装置の一部の縦断側面図、図7は、その底面図である。図8は、この全自動電気洗濯機におけるクラッチ／回り止め装置の回り止め機能作動（洗濯駆動）状態を示す縦断側面図、図9は、クラッチ接続機能作動（脱水駆動）状態を示す縦断側面図である。

【0014】ポリプロピレンなどの合成樹脂を成形して構成した水受け外槽1は、略四角筒形に構成した鋼板製の外枠2内に、複数の吊り棒3と緩衝ばね4およびダンパーなどによって防振支持する。この外枠2は、その側壁に円みをもたせた形状とすることにより、薄手の鋼板で必要な剛性が得られるように工夫する。外槽1の側壁には、防振ばね4を介して吊り棒3に係合するための係合リブ1aを一体的に突設する。

【0015】この外槽1内にはステンレスやポリプロピレンなどの合成樹脂製の有底円筒状の洗濯兼脱水槽5を回転自在に設置する。

【0016】洗濯兼脱水槽5は、その上端縁に流体バランスリング5aを備え、側壁には多数の脱水孔5bを有し、底にはフランジ5cを備える。そして、この洗濯兼脱水槽5内の底部中央部にはポリプロピレンなどの合成樹脂で成形した大形の攪拌翼6を回転自在に設置する。

【0017】外槽1に対する洗濯兼脱水槽5の設置および該洗濯兼脱水槽5内への攪拌翼6の設置は、外槽1の

底壁を貫通するようにインサート成形した噛み合い式のクラッチ／回り止め装置7の脱水軸および洗濯軸によって実現する。

【0018】噛み合い式のクラッチ／回り止め装置7は、洗濯兼脱水槽5への駆動力伝達を断続するクラッチ装置と洗濯時に洗濯兼脱水槽5を回り止めする装置を複合したもので、外槽1の底壁を貫通するようにインサート成形する面を提供する筒状のハウジング7aを備える。このハウジング7a内を貫通するように軸受7b、7cと水シール7dによって水密状態に支持した中空の脱水軸7eは、更にその内側を貫通するように、水密状態に洗濯軸7fを支持して同心2重軸を構成する。ハウジング7aは、その下端縁に、脱水軸7eに係止するための回り止め凹凸7gを備える。脱水軸7eは、その上端には、前記洗濯兼脱水槽5のフランジ5cを嵌着して結合するためのボス部7hを備え、下端部にはその外周に摺動子7iを軸方向に摺動可能に係合させるためのスプライン7jを備える。このクラッチ／回り止め装置7は、外槽成形時にこの部組み状態でハウジング7aが外槽1の底壁を貫通するようにインサート成形する。その後の部品組み立て作業を容易にする観点からは、少なくとも、ハウジング7aに軸受7b、7cを圧入した部組み状態でインサート成形することが望ましい。

【0019】洗濯軸7fは、その上端に攪拌翼6を嵌着して結合し、下端部にはプーリ7kを嵌着して結合する。

【0020】プーリ7kは、前記摺動子7iに対向する係合穴7mを備える。

【0021】摺動子7iは、上側端には、上昇したときにハウジング7aの下端縁に形成した回り止め凹凸7gに噛み合い係合し、下降したときにはこの回り止め凹凸7gから離脱する上側凹凸7nを備え、下側端には、下降したときにプーリ7kの係合穴7mに噛み合い係合し、上昇したときにはこの係合穴7mから離脱する下側突起7pを備える。この摺動子7iは、脱水軸7eに形成したスプライン7jに軸方向に摺動自在に係合し、軸受7cの内輪とこの摺動子7iの間に圧縮状態に収納したばね7qによって下降状態に摺動されて回り止め凹凸7gから離脱して係合穴7mに係合することにより脱水軸7eを洗濯軸7fと一体的に回転させるようにし、外槽1の底壁に支持した操作レバー7rによって押し上げることにより上昇状態に摺動されて係合穴7mから離脱して回り止め凹凸7gに係合することにより脱水軸7eを回り止めする。この摺動子7iは、昇降の途中の状態では、回り止め凹凸7gおよび係合穴7mの何れからも離脱した自由な状態を呈する。

【0022】この実施形態において、脱水軸7eに対する軸方向に摺動自在な摺動子7iの係合は、スプライン係合構造としたが、滑りキーやセレーション係合のように、相対的な回転運動を阻止しながら軸方向の摺動を可

能にする他の係合手段を用いても良い。

【0023】外槽1の上端には、この外槽1と前記洗濯兼脱水槽5の間の隙間に洗濯物が落下するのを防止するために、合成樹脂製の槽カバー1b設ける。

【0024】外槽1の底壁外側には、更に、この外槽1の剛性を高めて原形を維持するための一体的に成形した背丈の高い放射状および環状の補強リブ1cと、駆動モータ取り付け座1dと、操作レバー取り付け座1eと、排水弁取り付け座1fおよび駆動レバー取り付け座1gを設ける。特に、クラッチ/回り止め装置7のハウジング7aを外槽1の底壁に鉛直且つ水密状態に堅固にインサート成形して実用化するためには、成形時の硬化に伴う収縮や荷重による変形を軽減することが必要である。従って、放射状および環状の補強リブ1cは、ハウジング7aの周囲を覆うように成形した筒状のハウジング成形部から均等に配置して収縮や荷重による応力を均等に分散し、局部的に集中した変形が発生しないようにする。このために、ハウジング7aの周囲を覆うように成形した筒状のハウジング成形部1c₁から放射状に伸ばした補強リブ1cについては、中間円環部1c₂によって囲むことにより、ハウジング成形部1c₁が倒れるような不均一な応力が発生するのを防止する。補強リブ1cは、この中間円環部1c₂の外側にも形成して外槽1を補強するようにすることは、勿論である。

【0025】そして、前記駆動モータ取り付け座1dと操作レバー取り付け座1eと排水弁取り付け座1fと駆動レバー取り付け座1gは、少なくともその一部は、前記補強リブ1cの途中に一体的に成形し、あるいは補強リブ1cに連なるように一体的に成形する。

【0026】駆動モータ取り付け座1dには、駆動モータ9をねじ止めして設置し、操作レバー取り付け座1eには前記操作レバー7rの一端を垂直方向に転角自在に係合支持し、排水弁取り付け座1fには排水電動弁装置10をねじ止めして設置し、駆動レバー取り付け座1gには駆動レバー10bを水平方向に転角自在にねじ止めして設置する。

【0027】駆動モータ9の出力軸9aは、プーリ9bとベルト11を介して前記プーリ7kに連結する。

【0028】排水電動弁装置10は、外槽1の排水口1hに接続されて排水パイプ10fへの排水通路を開閉する排水弁10aと、この排水弁10aの開閉状態を検出する排水弁開閉検出スイッチ（詳細は後述する）と、前記操作レバー7rの自由端部を昇降駆動するように設置した前記駆動レバー10bと、カム10cを介してこれらを駆動する弁駆動モータ10dを備える。弁駆動モータ10dによる排水弁10aの開閉操作に連動して駆動レバー10bを転角駆動することにより、排水弁「閉」では前記操作レバー7rを押し上げてスライドカラー7iの上側凹凸7pをハウジング7aの回り止め凹凸7gに噛み合い係合させ、排水弁「開」では前記操作レバー

7rを解放することによってスライドカラー7iをばね7qの伸力により下降させて下側突起7pをプーリ7kの係合穴7mに噛み合い係合させる。このような操作レバー7rの押し上げ/解放は、駆動レバー10bの端部にバネ力によって弾力的に後退可能に設けた操作子10eの傾斜面を操作レバー7rの自由端に作用させることによって実現する。弁駆動モータ10dによる排水弁10aと駆動レバー10bの駆動は、電磁アランジャによる駆動に変形することも可能である。

【0029】操作子10eは、傾斜面に大きな反力を受けたときに、この傾斜面を後退させるようにばね力に逆らって転角してこの反力を逃がすように駆動レバー10bに結合する。この大きな反力は、操作子10eの傾斜面によって操作レバー7rを押し上げて摺動子7iを上昇させるときに、この摺動子7iの上側凹凸7nがハウジング7aの回り止め凹凸7gに嵌合せずに衝突状態になって該摺動子7iの上昇が停止されることにより発生する。弁駆動モータ10dは、このような凹凸の衝突によって摺動子7iの上昇が途中で阻止された状態においても排水弁10aを全開するようにカム10cを回転させ、連動する駆動レバー10bも強制的に転角駆動する。そこで、摺動子7iの上昇が停止した後の駆動レバー10bの転角は、傾斜面を後退させるように操作子10eを弾力的に転角させることによって、連動部材を破損するような大きな応力が発生するのを回避しながら実現する。傾斜面を後退させるような操作子10eの転角は、操作レバー7rを下降させるように作用しているばね7qの伸力によっては発生しないように各ばね力を設定する。

【0030】摺動子7iの上昇において上側凹凸7nがハウジング7aの回り止め凹凸7gに嵌合せずに衝突状態になって該摺動子7iの上昇が停止した状態は、洗濯行程において、洗濯軸7fを一回転方向に微動させることにより解消する。洗濯兼脱水槽5と攪拌翼6は洗濯物や洗濯水を介した摩擦結合状態にあることから、洗濯軸7fを回転させると、洗濯兼脱水槽5が緩やかに連れ回しする。従って、摺動子7iの上側凹凸7nがハウジング7aの回り止め凹凸7gに噛み合い係合するような位置合わせが実現する。

【0031】外槽1の上端に設置するトップカバー12には、衣類投入口12aを開口し、その後方の内側には給水電磁弁13を設置し、手前の内側には水位センサ14と、ブザーを内蔵したコントローラ15と、操作パネル16と、蓋ロック/振れ検出ユニットとを設置し、電気部品は保護カバー12b、12cで覆って防水し、衣類投入口12aには転角して該衣類投入口12aを開閉する蓋17を設置する。

【0032】図10および図11は、この全自動電気洗濯機における蓋ロック/振れ検出ユニットの機構部の縦断面図であり、図10は蓋ロックが解除されている状

態を示し、図11は蓋ロック状態を示している。

【0033】蓋ロック／振れ検出ユニット18は、蓋17の開動をロック／解除する機能手段と、蓋17の開閉状態を検出する機能手段と、外槽1の振れ（洗濯兼脱水槽5の振れ回り）振幅の大きさを検出する振れ量検出機能手段を複合したユニットである。蓋ロック／解除機能手段は、閉じられた蓋17を常にロックして開動を阻止し、蓋開指示に応じて、安全状態を確認し、更には安全状態に制御した後にロックを解除して蓋17を開放するように制御装置と連係する。

【0034】蓋17は、その先端部に、ロック爪係合部17aを備える。

【0035】そして、蓋ロック／振れ検出ユニット18は、閉じられた蓋17のロック爪係合部17aに押されて転角して該ロック爪係合部17aに係合して該蓋17を開動不能にロックし、反転してロックを解除すると共にその状態を検出スイッチ（後述する）に伝えるロック爪部材18aと、転角してロック爪係合部17aに係合（ロック）したロック爪部材18aの反転（解除）を阻止するようにばねに押されて突出し、電磁力によって引き戻されてロック爪部材18aの反転（解除）を可能にするプランジャ18bを備えた電磁装置18cと、洗濯兼脱水槽5の正常回転状態における外槽1の懸垂位置から僅かに離れた位置に垂下させて該外槽1の過度の振れに反応して前記検出スイッチを動作させる振れ検出レバー18dとを備える。検出スイッチは、蓋のロックが解除された状態および外槽1の振れが大きくなったときに開放される接点を備える兼用タイプである。

【0036】駆動モータ9は、2極／6極切り換え型のコンデンサ分相単相誘導電動機を使用する。この全自動電気洗濯機は、洗濯行程では、攪拌翼6を低速度で正逆回転させ、脱水行程では、洗濯兼脱水槽5を一方方向に高速度で回転させることが必要である。従来の全自動電気洗濯機は、一般的には、この2種類の回転速度の駆動力を駆動機構部の減速ギヤを使用して得るようにしているが、この実施形態では、この減速ギヤを廃止して駆動機構の構成を簡素化するために、駆動モータ9の極数切り換えによって得るようにしている。

【0037】2極／6極切り換え型コンデンサ分相単相誘導電動機の出力特性は、図12に示すように、6極構成の出力特性121は高トルクで低速度回転となるので、攪拌翼6を低速度で正逆回転させる洗濯行程の駆動力に適している。そして、2極構成の出力特性122は、低トルクであるが高速度回転となるので、洗濯兼脱水槽5を一方方向に高速度回転させる脱水行程の駆動力に適している。しかしながら、脱水起動時には比較的大きな駆動トルクで加速することを必要としていることから、2極構成状態でこの大きな駆動トルクを得ることができるようなコンデンサ分相単相誘導電動機を使用することは、構造が大型化して不経済となる。そこで、この

駆動モータ9は、脱水起動時の強い加速を実現するための駆動トルクは6極構成状態で得ることができる程度の大きさに構成し、図13に示すように、この脱水起動は6極構成の駆動特性131で行い、その後に、2極構成に切り換えて高速度脱水回転の駆動特性132を実現するようにする。t1は、極数切り換えのための給電休止時間である。

【0038】このような2極／6極切り換え型のコンデンサ分相単相誘導電動機は、2極構成用と6極構成用の2種類の巻線を施し、この2種類の巻線を極数切り換えスイッチによって選択的に使用することにより2極構成と6極構成を実現する。分相用のコンデンサは、1つのコンデンサを2極構成と6極構成に共用するように接続する。

【0039】この種の全自動電気洗濯機において、洗濯行程における攪拌翼6の回転速度は、350rpm以下であることが望ましく、脱水行程における洗濯兼脱水槽5の回転速度は、700～1000rpmであることが望ましい。2極／6極切り換え型のコンデンサ分相単相誘導電動機により、50～60Hzの電源領域において、このような回転速度を実現するために、洗濯軸7fに結合したプーリ7kと駆動モータ9の出力軸9aに結合したプーリ9bの径を異ならせて減速を実行する。このときの減速比（プーリ比）は、1/3～1/4が好適である。

【0040】このような駆動回転速度は、4/6極切り換え型のコンデンサ分相単相誘導電動機を使用して1/1.5～1/2の減速比で実現することもできる。但し、価格的には2/6極切り換え型のコンデンサ分相単相誘導電動機が有利である。

【0041】図14は、操作パネル16の平面図である。この操作パネル16は、メンブレンスイッチとLED表示灯を組み合わせたもので、洗濯水量を設定する水量キー16aとその表示灯群16bの対と、予約時間を設定する予約キー16cとその表示灯16dの対と、洗濯脱水行程を選択する行程キー16eとその表示灯群16fの対と、洗濯コースを選択的に設定するコースキー群16gとその表示灯群16hの対と、電源キー16iと、蓋17の開放を指示する蓋オープンキー16jと確認表示灯16kの対56を備える。コースキー16gは、洗濯コースの選択とスタート／一時停止の指示入力に兼用する。

【0042】図15は、この全自動電気洗濯機の電氣的構成を示すブロック図である。

【0043】コントローラ15は、マイクロコンピュータ15aを中心にして構成し、電源回路15bと、ゼロクロス信号発生回路15cと、リセット回路15dと、電源リレー15eと、駆動モータ9の2/6極切り換えリレー15fと、給水電磁弁13と排水電動弁装置10と蓋ロック／振れ検出ユニット18の電磁装置18cと

駆動モータ9への給電を制御する半導体交流スイッチング素子 (FLS) 群で構成したFLS回路15gと、布量センサ回路15hと、クロック信号を発生する発振回路15iと、ブザー15jと、機種に応じた制御特性を設定する機種切り換えスイッチ15kとを備える。

【0044】駆動モータ9は、6極構成用の主巻線9cと補助巻線9dと、2極構成用の主巻線9eと補助巻線9fを備える。2/6極切り換えリレー15fは、FLS回路15gからの給電を6極構成用巻線9c、9dまたは2極構成用巻線9e、9fに選択的に供給するための6極構成側常閉の切り換え接点を備える。

【0045】FLS回路15gは、この駆動モータ9への給電制御に関しては、2つのFLS15g₁、15g₂を備える。FLS15g₁は、正回転給電制御用の半導体交流スイッチング素子、FLS15g₂は逆回転給電制御用の半導体交流スイッチング素子である。

【0046】排水電動弁装置10は、弁体開閉駆動のリミットスイッチとして動作する排水弁開閉検出スイッチ10g、10hを備える。この排水弁開閉検出スイッチ10gは排水弁10aが全開すると開放する常閉接点であり、排水弁開閉検出スイッチ10hは排水弁10aが全閉すると開放する常閉接点である。

【0047】蓋ロック/振れ検出ユニット18は、前述したようにロック爪部材18aおよび振れ検出レバー18dによって操作される検出スイッチ18eを備える。

【0048】分相コンデンサ19は、FLS回路15gと切り換えリレー15fの間に接続し、2/6極回路構成に共用するようにする。

【0049】なお、操作パネル16に関しては、各種のキー群を参照符号16zで示し、LED表示灯群を参照符号16yで示す。

【0050】次に、マイクロコンピュータ15aによる洗濯/脱水および蓋ロック/解除制御について説明する。

【0051】洗濯行程では、水量キー16aによって設定された設定水量 (水位) まで給水するように給水電磁弁13を制御する。一般に、このときの水位は、その後の洗いおよび濯ぎ中に洗濯水が衣類にしみ込むことにより低下する。この水位の低下は、洗濯性能を低下させる傾向を伴うために、従来の全自動電気洗濯機の制御装置は、この水位の低下を補うための補給水を設定水量に関わらずに一律に行うようにしており、水消費量が増えると共に洗濯時間が長くなる傾向にある。しかしながら、この水位の低下量は、図16に示すように、洗濯負荷量 (布量) によって異なっており、軽負荷状態での水位の低下は微量である。従って、一律に補給水を行っても実質的な改善効果が得られない場合がある。

【0052】そこで、この実施形態の全自動電気洗濯機のコントローラ15におけるマイクロコンピュータ15aは、図17に示すように、給水 (ステップ1701)

を行った後に設定水位を確認し (ステップ1702)、高水位設定でないときには補給水を行わないで洗い、濯ぎ攪拌を実行する (ステップ1710)。

【0053】高水位設定のときには、布量センサ回路15hによって洗濯する布量を検出し (ステップ1703)、検出した布量が設定水量に対して定格または80%以上かどうかを判定し (ステップ1704)、未満のときには、ステップ1710の洗い、濯ぎ攪拌を実行する。そして、80%以上のときには、t2秒間の洗い、濯ぎを行った後に水位が設定水位にあるかどうかを水位センサ14の出力信号で確認し (ステップ1705、1706、1707)、設定水位にあれば、ステップ1710の洗い、濯ぎ攪拌を実行する。設定水位にないときには、設定水位までの補給水 (ステップ1708、1709) を実行した後にステップ1710の洗い、濯ぎ攪拌に移る。

【0054】因に、この洗濯行程における攪拌翼6の正逆回転駆動は、FLS15g₁、15g₂を交互に導通させることによって駆動モータ9を6極構成で正逆回転させて行う。

【0055】脱水行程では、駆動モータ9は、図13に示したように、6極構成で起動して加速し、その後に2極構成に切り換えて高速度脱水駆動を実現する。そのために、マイクロコンピュータ15aは、図18に示すように、排水電動弁装置10を制御して排水を終了すると (ステップ1801)、脱水運転を開始する (ステップ1802)。

【0056】先ず、FLS15g₁、15g₂をオフに保った状態で駆動モータ9が6極構成となるように切り換えリレー15fを制御し、次いで、FLS15g₁をオンさせて6極構成の主巻線9cに給電し、補助巻線9dには分相コンデンサ19を介して給電することにより、正回転方向に脱水起動する (ステップ1803)。この6極構成での低速度脱水駆動を振れ量過大または一時停止キーによる脱水停止指示を監視しながらt3秒間継続する (ステップ1804、1805)。

【0057】次いで、FLS15g₁をオフ状態にした後に切り換えリレー15fを制御して駆動モータ9を2極構成となるように切り換え、その後に再びFLS15g₁をオンさせて2極構成の主巻線9eに給電し、補助巻線9fには分相コンデンサ18を介して給電することにより、正回転方向に高速度脱水駆動を行う (ステップ1806)。この2極構成での高速度脱水運転を振れ量過大または一時停止キーによる脱水停止指示を監視しながらt4秒間継続して脱水を終了する (ステップ1807、1808)。

【0058】ステップ1804、1807において脱水停止指示が発生すると、駆動モータ9を電気制動手段として機能させて脱水回転停止を行い (ステップ1809)、再スタート指示が入力されればステップ1802

に戻り、入力されなければ脱水行程を終了するように分岐する(ステップ1810)。

【0059】このような脱水行程において、軽量負荷(布量が少ない)のときに駆動モータ9を6極構成にして起動すると、駆動トルクが過大になって洗濯兼脱水槽5が急激に加速されることから洗濯兼脱水槽5の振り回りが大きくなり、従って、外槽1の振れ量も大きくなって検出スイッチ18eが作動して脱水停止指示が発生する機会が多くなる。従って、軽負荷のときには、図19に示すように、発生トルクの小さい2極構成の駆動特性191で緩やかに始動し、次いで、6極構成の駆動特性192で大きく加速し、その後に再び2極構成の高速度駆動特性193にして高速度脱水駆動を行うように駆動モータ9を切り換え制御することにより、円滑で高脱水率の脱水行程を実現することができる。この切り換え制御は、時間管理によって行うようにすることが便利である。例えば、駆動モータ9を2極構成にしての緩やかな始動を3～10秒間実行し、その後の6極構成での強い加速は15～30秒間実行し、その後に再び2極構成にして高速度脱水駆動を所定時間実行するようにすれば良い。また、駆動モータ9の回転速度を検出する回転速度計を設け、実際の回転速度を計測しながら切り換え制御を行うようにすれば、制御精度が向上する。

【0060】なお、加速度を調整するためには、必要に応じて、FLS18g₁をゼロクロス制御によって間欠的に導通させて駆動モータ9に間欠給電するようにすれば良い。

【0061】また、脱水行程における脱水回転速度特性を洗濯布量と布質に応じて変えるようにすると、更に好ましい脱水機能を実現することができる。例えば、ウール製品やデリケートな衣類を脱水するときには高速度脱水回転を抑えることが望ましいことから、布量および布質を検出し、この検出結果に応じて、駆動モータ9を6極構成のままで高速度脱水駆動を継続(2極構成にしない)する脱水制御や、2極構成で起動し、その後は6極構成で高速度脱水駆動を継続(2極構成にしない)する脱水制御を実行するようにすると良い。

【0062】また、脱水行程では、駆動モータ9の発生トルクを洗濯兼脱水槽5に伝達するために、スライドカラー7iを下降させて下側突起7pをブリー7kの係合穴7mに嵌合させて噛み合い係合させておくことが必要である。スライドカラー7iの下降は、排水電動弁装置10が排水弁10aを開動するとき駆動レバー10bを転角させて操作レバー7rを解放することにより、ばね7qの伸力によって実現するが、下側突起7pと係合穴7mが位置ずれしている状態では、両者の噛み合い(嵌合)が起らない。そして、この未嵌合状態で駆動モータ9による脱水駆動を行うと、下側突起7pと係合穴7mの縁が擦れ合って空転しながら異音が発生するようになる。

【0063】このような空転現象の発生を防止するために、脱水行程では、まず、ブリー7kを緩やかに回転させて噛み合い係合位置合わせを行うように駆動モータ9を緩速駆動(微動)させる。この噛み合い係合位置合わせのための緩速駆動は、0.1秒程度の短い時間のパルス的な給電を時間をおいて複数回行うようにすると良い。また、給電時間は、その長さを変えることにより、噛み合い易い緩速駆動が得られるようにすると良い。

【0064】衣類にしみ込んだ洗剤を除去するために行うシャワー脱水濯ぎは、一般的には、高速度脱水回転中に間欠的に注水しながら行うようにしている。そのために、このシャワー脱水濯ぎは、水音や水跳ねの問題がある。

【0065】この実施形態は、この問題に対処するために、図20に示すように、駆動モータ9を2極構成-6極構成-2極構成に切り換えて運転する脱水駆動において、6極構成で駆動している低速度駆動中と2極構成の高速度脱水駆動の初期の段階で比較的低速度の脱水回転中に給水電磁弁13を間欠的または連続的に開いて注水するように行うことによって、水音や水跳ねを軽減するものである。必要な量の濯ぎ水を注水するためには、この比較的低速度の脱水回転状態を比較的に長い期間にわたって安定に継続することが必要である。このような低速度脱水駆動には、駆動モータ9への給電の断続を繰り返すことにより脱水速度の上昇特性を緩慢にする間欠給電制御が望ましい。

【0066】間欠注水は、駆動モータ9への間欠給電に同期させて、給電期間に注水し、または断電期間中に注水するように行う同期注水制御方式と、間欠給電に非同期で注水する非同期注水制御方式がある。また、駆動モータ9に間欠給電を行わないで連続的に給電する脱水駆動制御方式においても、間欠注水によるシャワー脱水濯ぎを行うことができることは、勿論である。

【0067】このシャワー脱水濯ぎにおける注水制御は、安定した比較的低速度脱水回転状態にあるときに所定量の濯ぎ水を間欠注水するために、洗濯布量に応じて行うことが望ましい。例えば、洗濯布量を「大」「中」「少」に区分するときには、電源周波数や給水能力(給水流量)にもよるが、10～15リットルの濯ぎ注水量を実現するためには、洗濯布量「大」においては、駆動モータ9を6極構成の運転に切り換えてからt5=80～110秒経過後に3秒注水/10秒休止の間欠注水を16回繰り返す、洗濯布量「中」においては、駆動モータ9を6極構成の運転に切り換えてからt5=70～90秒経過後に4秒注水/9秒休止の間欠注水を12回繰り返す、洗濯布量「少」においては、駆動モータ9を6極構成の運転に切り換えてからt5=5～10秒経過後に5秒注水/3秒休止の間欠注水を9回繰り返すようにすると良い。

【0068】蓋オープンキー16jは、押圧されること

により、衣類投入口12aを覆う蓋17を開放するための蓋開放指示信号を発生する。マイクロコンピュータ15aは、この蓋開放指示信号に応動して、蓋ロック／振れ検出ユニット18のプランジャ18bを引き戻してロック爪部材18aを反転可能にするように電磁装置18cを付勢することにより、蓋17のロックを解除するが、その前に、運転状況を確認し、状況に応じて、洗濯兼脱水槽5の回転を減速および停止させて安全を確保するための電気制動制御とその表示制御を行う。

【0069】電気制動は、駆動モータ9を2極（正回転）構成にして高速度脱水駆動している状態からの制動では、先ず、6極（正回転）構成の巻線9c、9dを使用するように接続して同期回転速度を低くすることにより制動トルクを発生させて減速し、その後は、断電して自然に減速させ、または、必要に応じて、脱水駆動で使用した補助巻線9dに半波整流電圧または全波整流電圧あるいは直流平滑電圧を印加して制動トルクを発生させて制動する。

【0070】そして、この制動状態を表示する制御は、確認表示灯16kの点滅表示によって行う。この制動中であることを表示のための点滅周期は、通常の洗濯／脱水行程を表示する表示灯の点滅周期に対して短くすることにより、識別できるようにする。具体的には、例えば、行程表示は900～1000m秒の周期で点滅し、制動状態表示は700m秒の周期で点滅するようにすると良い。そして、制動終了（蓋ロック解除）に近づくに従って点滅周期を変えるようにすることにより、終了までの待ち時間の長さを把握することができるようにすると便利である。

【0071】一般のこの種の全自動電気洗濯機の定格負荷（4.2kg）時における洗濯兼脱水槽5の高速度脱水回転（900rpm程度）から自然に停止するまでの惰性回転時間は、50～60秒である。

【0072】この惰性回転時間を短縮するためには、前述したように、電気制動を行うことが有効である。この電気制動は、図21に示すように、先ず、駆動モータ9を2極構成の運転（脱水駆動）から6極構成の運転（制動運転）に切り換えて同期回転速度を低くすることにより制動トルクを発生させて減速し、その後に、断電または半波整流電圧、全波整流電圧または直流平滑電圧を補助巻線に供給することにより制動トルクを発生させて減速する。半波整流電圧、全波整流電圧または直流平滑電圧を供給することにより制動トルクを発生させる制動は、構成手段の簡素化と制動効果の観点から、補助巻線回路側のFLS15g₂をゼロクロス制御することによって得た半波整流電圧を駆動モータ9の補助巻線9dに印加する構成が有利である。

【0073】駆動モータ9と洗濯兼脱水槽5をプーリを介してベルト結合した全自動電気洗濯機における制動では、駆動モータ9の制動トルクが過大になると、ベルト

とプーリの間に滑りが発生して鳴き音が発生すると共に摩耗量が増加する。また、駆動モータ9に大きな電流が流れて過熱する。従って、駆動モータ9により発生する制動トルクの大きさは、ベルトとプーリの間の滑り発生を考慮して設定することが必要である。ベルトとプーリの間の滑りの発生は、ベルトとプーリの接触面積を広くし、接触圧力を高め、摩擦係数を大きくすることにより抑制することができる。しかしながら、このような対応策は、部品が大型化して高価になる不都合を伴う。

【0074】この実施形態は、この滑りによる鳴き音の発生を防止するために、図22に示すように、先ず、駆動モータ9を2極構成で運転する高速度脱水駆動（800～1000rpm程度）を止め（断電）て暫くの間は自然に惰性回転させることにより洗濯兼脱水槽5の回転速度を600rpm程度まで自然減速し、次いで、6極構成の低い同期速度で運転（制動運転）することによって制動トルクを発生させて強制減速し、その後に、この6極構成での運転を停止し、必要に応じて、この6極構成の補助巻線9dに半波整流電圧、全波整流電圧あるいは直流平滑電圧を印加することにより制動トルクを発生させて更に強制減速するようにすることにより、回転を停止するまでの時間を更に短縮することを提案する。

【0075】また、図23に示すように、2極（正回転）構成での高速度脱水駆動を止めると同時に該2極構成の補助巻線9fに半波整流電圧、全波整流電圧あるいは直流平滑電圧を印加することにより電気制動トルクを発生させて更に強制減速するようにすることにより、回転を停止するまでの時間を更に短縮することも可能である。

【0076】更にまた、図24に示すように、2極構成での高速度脱水駆動を止めて暫くの間は自然に惰性回転させて自然減速した後に、2極構成の補助巻線9fに半波整流電圧、全波整流電圧あるいは直流平滑電圧を印加することにより電気制動トルクを発生させて更に強制減速するようにすることにより、回転を停止するまでの時間を更に短縮することも可能である。

【0077】この2極構成による高速度脱水駆動を止めた後の暫くの間（10～15秒間）の惰性回転による自然な減速は、その後の電気制動における過大な制動トルクの発生を防止すると共にこの惰性回転中の冷却効果によって駆動モータ9の温度を下げてその後の電気制動での過熱防止に効果的である。

【0078】このようにして蓋開放のための安全条件の成立を確認すると、蓋ロック／振れ検出ユニット18の電磁装置18cを付勢してプランジャ18bを引き戻してロック爪部材18aを反転させ、蓋17のロック爪係合部17aを解放する。これにより、蓋17の開放が可能となる。蓋17を僅かに開動させる程度のばね圧を該蓋17に作用させておくことにより、ホップアップ式の蓋開動作を実現することができる。

【0079】蓋オープンキー16jが押されてから蓋ロックを解除するまでの制御処理は、そのときに洗濯兼脱水槽5がどのような状態にあるかによって変えるべきである。例えば、洗濯兼脱水槽5が高速度脱水回転（駆動モータ9を2極構成にして駆動）しているときに蓋オープンキー16jが押された場合の制動と、自然な慣性回転による減速中に蓋オープンキー16jが押された場合の制動と、その他の安全確保のための制動では、制動特性を変えるべきである。電気制動では駆動モータ9の補助巻線9c、9fにロック電流（5～6A）程度の電流が流れることから、この電気制動を長時間継続すると、過熱焼損の危険がある。

【0080】図25は、洗濯兼脱水槽5が高速度脱水回転状態から慣性回転により自然に停止するまでの回転速度特性を示している。この実施形態は、このような回転速度特性の脱水行程において、図26に示すように、蓋オープンキー16jが押されるタイミングに応じて電気制動時間を変える制動制御を実行する。

【0081】駆動モータ9を2極構成にして高速度脱水駆動中に蓋オープンキー16jからの蓋開指示を入力すると（ステップ2601、2602）、電気制動制御処理（ステップ2603）を実行し、これを20秒間継続した後に蓋ロックを解除して電源をオートオフする（ステップ2604、2605、2606）。

【0082】駆動モータ9の高速度脱水駆動を停止した後に蓋オープンキー16jからの蓋開指示を入力すると（ステップ2601、2607）、駆動停止からの経過時間を確認し（ステップ2608）、15秒以内であればステップ2603からの電気制動制御を実行する。

【0083】15秒以内でないときには15秒を越えて30秒以内かどうかを確認し（ステップ2609）、そうであれば電気制動制御処理を実行し（ステップ2610）、これを15秒間継続した後に蓋ロックを解除する（ステップ2611、2605）。

【0084】15秒を越えて30秒以内の条件を満足しないときには30秒を越えて50秒以内かどうかを確認し（ステップ2612）、この条件を満足するときには電気制動制御処理を実行し（ステップ2613）、この制動を10秒間継続した後に蓋ロックを解除する（ステップ2614、2605）。

【0085】30秒を越えて50秒以内の条件を満足しないときには50秒を越えているかどうかを確認し（ステップ2615）、越えていなければステップ2608に戻る。越えていれば、電気制動制御処理を実行し（ステップ2616）、これを5秒間継続した後に蓋ロックを解除する（ステップ2617、2605）。

【0086】蓋オープンキー16jからの蓋開放指示がないときには、自然な慣性回転で減速して停止するようにし（ステップ2618）、これを60秒間継続した後に終了ブザー15jを鳴動させ（ステップ2619、2

620）、その後に蓋ロックを解除して電源をオートオフする（ステップ2605、2606）。

【0087】この電気制動は、駆動モータ9を利用して実現するが、具体的な実施形態としては、前述したように、6極構成の主巻線9cと補助巻線9dに交流正弦波電圧を印加する形態と、6極構成の主巻線9cおよび／または補助巻線9dおよび／または2極構成の主巻線9eおよび／または補助巻線9fに半波整流電圧、全波整流電圧または直流平滑電圧を印加する形態がある。全波整流電圧または直流平滑電圧を印加する形態で実施するときには、全波整流回路および平滑コンデンサを付加することが必要であるが、半波整流電圧を印加する形態で実施するときには、逆回転給電制御用のFLS15g₂を使用した半波整流電圧あるいは位相制御によって電源電圧波形の一部を切り欠いて調整した半波整流電圧を補助巻線9d、9fに印加するような構成が良い。

【0088】このような蓋ロックと電気制動は、洗濯兼脱水槽5が高速度で回転している危険な状態で衣類投入口12aを覆う蓋17が開放されるのを回避するために、マイクロコンピュータ15aは、制御来歴を記憶し、この制御来歴情報を参照しながら合理的な電気制動および蓋ロック解除を行う制御処理を実行することにより、蓋17を安全な状態で開放することができる。図27は、その制御処理の一例を示している。

【0089】電源キー16iが押されて電源が投入されると（ステップ2701）、記憶している制御来歴情報の中から電気制動情報を参照する。そして、脱水行程で電気制動を行って停止した制御来歴が記憶されているときには、洗濯兼脱水槽5は停止して安全な状態にあるものと推定して蓋オープンキー16jからの蓋開指示を受け付けて蓋17のロックを解除して開放するようにする（ステップ2702、2703）。

【0090】しかしながら、初期状態や停電回復時やコンセントに対して電源プラグを抜き差ししたときのように制御来歴情報が記憶されていないときには、制御来歴情報に基づいて洗濯兼脱水槽5の安全性を推定することができないので、15秒間の電気制動を行ってから蓋オープンキー16jからの蓋開指示を受け付けるようにする（ステップ2704、2705、2703）。

【0091】そして、洗濯行程（ステップ2706、2707）を経て脱水行程（ステップ2708）においては、駆動モータ9を6極構成にした低速度脱水駆動あるいは2極構成で緩速起動した後に6極構成にした低速度脱水駆動中に洗濯兼脱水槽5の振れ回りが過大になって検出スイッチ18eが動作したときには、振れを減衰させるために5秒間の電気制動を行った後に次の処理に移行する（ステップ2709、2710、2711）。

【0092】低速度脱水駆動中に検出スイッチ18eが動作しなければ2極構成の高速度脱水駆動に移り（ステップ2712）、この高速度脱水駆動中に洗濯兼脱水槽

5の振れ回りが過大になって検出スイッチ18eが動作したときには、振れを減衰するために20秒間の電気制動を行った後に次の処理に移行する(ステップ2713, 2714, 2715)。高速度脱水駆動中に洗濯兼脱水槽5の過大な振れが検出されなければこの高速度脱水駆動を継続して次の行程に移る。

【0093】また、蓋オープンキー16jからの蓋開放指示を受けたときには、排水電動弁装置10における排水弁10aの開閉状態を確認することにより洗濯兼脱水槽5の回転の有無を推定することができる。この排水弁10aの開閉状態は、弁駆動モータ10cによる開閉操作を制御するために設けた前記排水弁開閉検出スイッチ10g, 10hの開閉状態を確認することにより知ることができる。排水弁開閉検出スイッチ10gが「開」で排水弁開閉検出スイッチ10hが「閉」であれば、排水弁10aは全開して排水行程または脱水行程にある。また、排水弁開閉検出スイッチ10hが「開」で排水弁開閉検出スイッチ18gが「閉」であれば、排水弁10aは全閉して洗濯(洗いはまたは濯ぎ)行程にある。2つの排水弁開閉検出スイッチ10g, 10hが共に「開」は異常であり、共に「閉」は不定(開閉動作の途中状態)である。

【0094】図28は、このような排水弁開閉検出スイッチ10g, 10hの開閉状態に基づいて排水弁10aの開閉状態、すなわち、洗濯兼脱水槽5の回転の有無を推定して電気制動と蓋ロック解除を行うための制御処理のフローチャートを示している。

【0095】蓋オープンキー16jから蓋開指示が入力されたときには(ステップ2801)、まず、排水弁開閉検出スイッチ18gの開閉状態を確認する(ステップ2802)。排水弁開閉検出スイッチ18gが「開」状態にあるときには、排水弁開閉検出スイッチ18hの開閉状態を確認する(ステップ2803)。排水弁開閉検出スイッチ18g, 18hが共に「開」の状態は異常であるので、排水弁異常と判定してエラー表示を行い、電源をオートオフする(ステップ2804~2806)。排水弁開閉検出スイッチ18hが「閉」状態のときには、排水弁10aは開放状態であるので(ステップ2807)、脱水行程であるかどうかを確認する(ステップ2808)。そして、脱水行程中であれば洗濯兼脱水槽5は回転中であるので、20秒間の電気制動制御処理(ステップ2809, 2810)を行った後に蓋ロック解除を行う(ステップ2811)。

【0096】ステップ2808の確認において、脱水行程でないときには、排水行程で洗濯兼脱水槽5は回転していないので、直ちに蓋ロック解除を行う(ステップ2811)。

【0097】ステップ2802の確認において、排水弁開閉検出スイッチ18gが「閉」状態のときには、排水弁開閉検出スイッチ18hの開閉状態を確認する(ステ

ップ2812)。そして、この排水弁開閉検出スイッチ18hが「開」状態であれば、排水弁10aを閉じた洗濯行程にあって洗濯兼脱水槽5は回転していない安全な状態にあるので、直ちに蓋ロックを解除する(ステップ2813, 2811)。

【0098】ステップ2812の確認において、排水弁開閉検出スイッチ18hが「閉」状態のときには排水弁10aが開動作中の可能性があるので、20秒間の動作待ちを行った後に、再度、排水弁開閉検出スイッチ18hの開閉状態の確認を行う(ステップ2814, 2815)。そして、排水弁開閉検出スイッチ18hが「開」状態になれば、排水弁10aが閉じて洗濯行程に移行したので、蓋ロック解除を行う(ステップ2815, 2813, 2811)。

【0099】動作待ち時間を経過した後も排水弁開閉検出スイッチ18hが「閉」状態にあるときには、排水弁10aが異常な状態にあるので、エラー表示して電源をオートオフする(ステップ2816~2818)。

【0100】なお、蓋オープンキー16jを操作することによる蓋開指示に基づく各種の蓋ロック解除制御処理に関しては、電源プラグが電源コンセントに接続されていれば、電源スイッチ16iが操作されていなくとも機能するようにマイクロコンピュータ15aにプログラムする。

【0101】ここで、脱水行程における駆動モータ9の制御について説明する。この実施形態で使用する駆動モータ9は、基本的には、図12および図13に示すように、発生トルクの大きい6極構成で起動し、2極構成で高速度駆動することにより脱水率を高めることができる出力特性である。そこで、まず、6極構成での起動は、FLS15g₁, 15g₂を遮断した状態で切り換えリレー15fを動作させて6極構成の巻線9c, 9dへの給電回路を形成し、次いで、FLS15g₁を導通させて給電することにより行う。そして、所定時間経過後にFLS15g₁を遮断して駆動モータ9への給電を断ち、切り換えリレー15fを動作させて2極構成の巻線9e, 9fへの給電回路を形成し、次いで、FLS15g₁を再び導通させて給電することにより、2極構成による高速度脱水駆動を実現する。

【0102】そして、電気制動は、図21および図22に示すように、まず、FLS15g₁を遮断することにより2極構成での高速度脱水駆動中の駆動モータ9への給電を止め、次いで、切り換えリレー15fを動作させて6極構成の巻線9c, 9dへの給電回路を形成し、その後直ちに、あるいは暫く休止した後に再びFLS15g₁を導通させて駆動モータ9を6極構成で運転することにより、同期速度を越えた回転速度の駆動モータ9に制動トルクを発生させる。駆動モータ9の回転速度が同期速度以下になると駆動トルクを発生するようになるので、時機をみてFLS15g₁を遮断状態にすることに

より駆動トルクによる加速を防止する。

【0103】その後は、自然に減速し、またはFLS15g₂の導通タイミングを交流電源電圧の半波単位でゼロクロス制御する半波整流を実行し、6極構成の補助巻線9dに半波整流電圧を供給することにより電気制動を実行する。この電気制動は、2極構成の補助巻線9fに半波整流電圧を印加して行うこともできる。

【0104】また、6極構成の低い同期回転速度による制動を行わずに、図23および図24に示すように、2極構成の高速度脱水駆動を止めた後に、直ちに、あるいは暫く休止した後に、2極構成の補助巻線9fに半波整流電圧を印加して実現する。

【0105】図29は、給排水および洗濯行程と脱水行程における蓋開放指示および布量（洗濯負荷量）に応じた電気制動と蓋ロック解除（蓋開放）の関係の変形例を示している。

【0106】マイクロコンピュータ15aは、脱水行程以外の給水、洗濯、排水行程においては、蓋オープンキー16jからの蓋開放指示が入力されると、電気制動を行うことなく直ちに蓋ロックを解除する処理を行う。

【0107】脱水行程においては、駆動モータ9を2極構成にしての起動および6極構成で加速中の低速度駆動状態で蓋オープンキー16jからの蓋開放指示が入力されると、直ちに5～10秒間の電気制動を実行し、その後、6秒間の待ち時間を経た後に蓋ロック解除を行う。

【0108】駆動モータ9を6極構成から2極構成にして高速度脱水駆動～脱水行程終了までの間に蓋オープンキー16jからの蓋開放指示が入力されると、直ちに15～20秒間の電気制動を実行し、その後、6秒間の待ち時間を経た後に蓋ロック解除を行う。

【0109】高速度脱水駆動を終了してから電気制動までの休止時間は、布量に応じて変えるようにする。例えば、布量が「小」のときには10秒間休止とし、「大」のときには15秒間休止とする。

【0110】また、休止後の電気制動時間も布量に応じて変えるようにする。例えば、「小」では5～10秒間の電気制動とし、「大」では10～15秒間の電気制動を実行するようにする。

【0111】駆動モータ9は、インバータモータとすることも可能である。このインバータモータを駆動モータ9として使用する場合には、駆動速度および制動制御は、速度指令に従って出力特性曲線に沿ってインバータ周波数や電圧を変えることにより行うことになるから、巻線構成を切り換える極数切り換えリレー回路は不要になる。

【0112】そして、駆動モータ9を洗濯軸7fに直結したダイレクトドライブ方式にすれば、プーリとベルトが不要になる。但し、洗濯軸7fには脱水軸7eに係合して昇降する摺動子7iと係合／離脱するための係合穴

を備えた部材（プーリの代替部品）を取り付けることが必要である。直結構成にしないまでも、駆動モータ9を洗濯軸7fと同心の下方位置に設置すれば、外槽1の部組み状態での重心が中心線上に近付いて重量バランスを良くすることができ、外槽1の防振支持に効果的である。

【0113】

【発明の効果】本発明は、極数変換型の单相誘導電動機を使用し、脱水行程は、洗濯負荷量に応じて極数切り換え特性を変えるようにしたので、構成が簡単で安全性、取り扱い性および脱水性能に優れた電気洗濯機とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す全自動電気洗濯機の縦断側面図である。

【図2】図1に示した全自動電気洗濯機における外槽の底壁の外側への構成部品の設置状態を示す底面図である。

【図3】図1に示した全自動電気洗濯機における外槽の底面図である。

【図4】図1に示した全自動電気洗濯機における外槽の一部縦断側面図である。

【図5】図1に示した全自動電気洗濯機におけるクラッチ／回り止め装置の部分を示す縦断側面図とその一部の展開図である。

【図6】図1に示した全自動電気洗濯機におけるクラッチ／回り止め装置の一部の縦断側面図である。

【図7】図6に示したクラッチ／回り止め装置の一部の底面図である。

【図8】図6および図7に示した全自動電気洗濯機におけるクラッチ／回り止め装置の回り止め機能作動（洗濯駆動）状態を示す縦断側面図である。

【図9】図6および図7に示した全自動電気洗濯機におけるクラッチ／回り止め装置のクラッチ接続機能作動（脱水駆動）状態を示す縦断側面図である。

【図10】図1に示した全自動電気洗濯機における蓋ロック／振れ検出ユニットの機構部分の縦断側面であり、蓋ロック解除状態を示している。

【図11】図1に示した全自動電気洗濯機における蓋ロック／振れ検出ユニットの機構部分の縦断側面であり、蓋ロック状態を示している。

【図12】図1に示した全自動電気洗濯機における駆動モータの出力特性曲線図である。

【図13】図1に示した全自動電気洗濯機における脱水駆動特性曲線図である。

【図14】図1に示した全自動電気洗濯機における操作パネルの平面図である。

【図15】図1に示した全自動電気洗濯機の電氣的構成を示すブロック図である。

【図16】全自動電気洗濯機における洗濯時の水位低下

特性図である。

【図17】図1に示した全自動電気洗濯機における洗濯制御処理フローチャートである。

【図18】図1に示した全自動電気洗濯機における脱水制御処理フローチャートである。

【図19】図1に示した全自動電気洗濯機における軽負荷時の脱水駆動特性図である。

【図20】図1に示した全自動電気洗濯機におけるシャワー脱水濯ぎ制御処理の特性図である。

【図21】図1に示した全自動電気洗濯機の脱水行程における電気制動制御処理の一例を示す特性図である。

【図22】図1に示した全自動電気洗濯機の脱水行程における電気制動制御処理の他の例を示す特性図である。

【図23】図1に示した全自動電気洗濯機の脱水行程における電気制動制御処理の更に他の例を示す特性図である。

【図24】図1に示した全自動電気洗濯機の脱水行程における電気制動制御処理の更に他の例を示す特性図である。

【図25】図1に示した全自動電気洗濯機の脱水行程における電気制動時間を示す特性図である。

【図26】図25に示した脱水行程における電気制動特性を実現する制御処理のフローチャートである。

【図27】図1に示した全自動電気洗濯機における電気制動および蓋ロック解除を制御履歴情報を参照して行う制御処理の一例を示すフローチャートである。

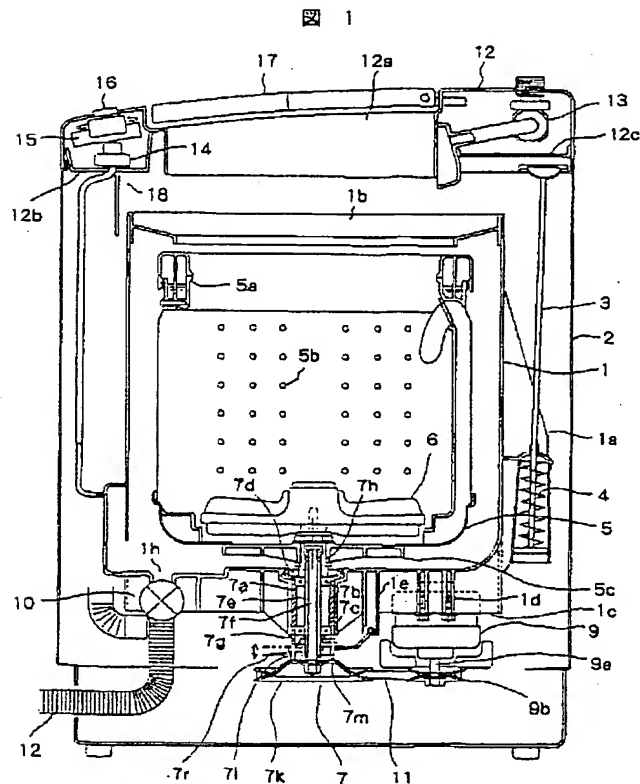
【図28】図1に示した全自動電気洗濯機における電気制動および蓋ロック解除を排水弁の開閉状態を参照して行う制御処理の一例を示すフローチャートである。

【図29】図1に示した全自動電気洗濯機の給排水および洗濯行程と脱水行程における蓋開放指示および布量（洗濯負荷量）に応じた電気制動と蓋ロック解除（蓋開放）の関係の変形例を示すタイムチャートである。

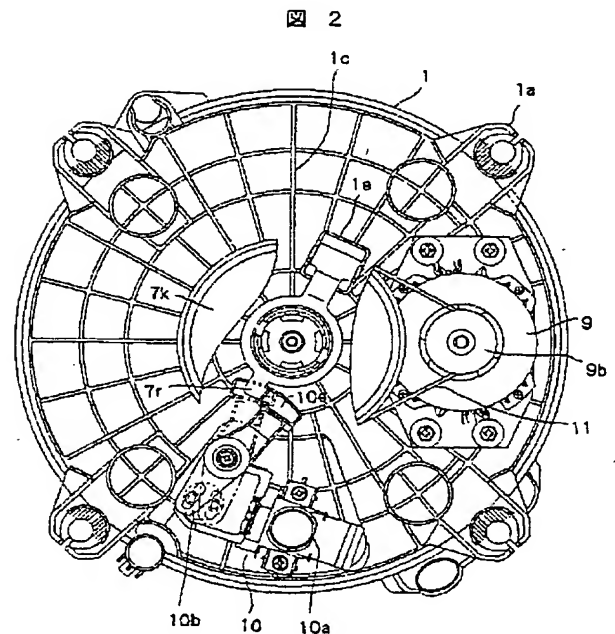
【符号の説明】

1…外槽、1c…補強リブ、2…外枠、5…洗濯兼脱水槽、6…搅拌翼、7…クラッチ／回り止め装置、7a…ハウジング、7e…脱水軸、7f…洗濯軸、7i…摺動子、7k、9b…ブリー、7r…操作レバー、9…駆動モータ、10…排水電動弁、11…ベルト、12…トップカバー、12a…衣類投入口、13…給水電磁弁、15…コントローラ、16…操作パネル、17…蓋、18…蓋ロック／振れ検出ユニット。

【図1】

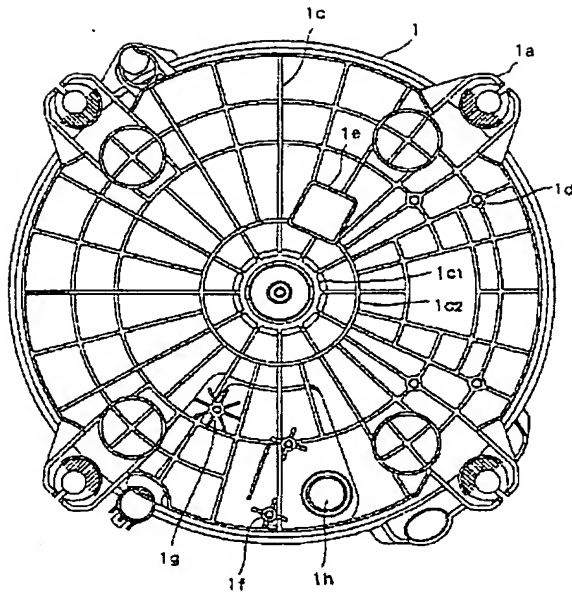


【図2】

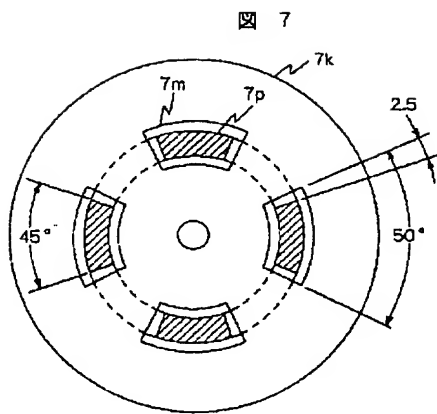


【図3】

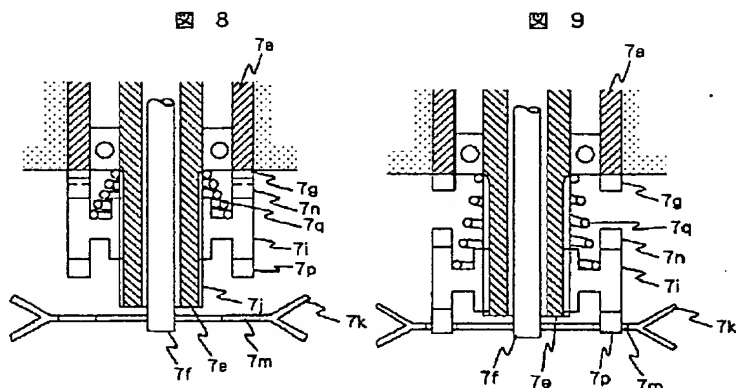
図 3



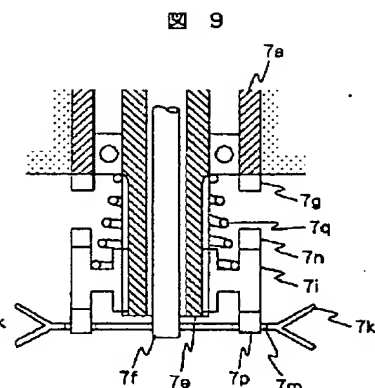
【図7】



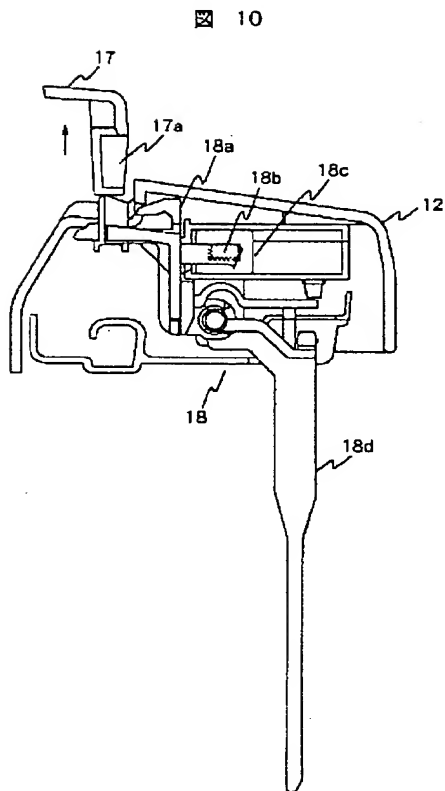
【図8】



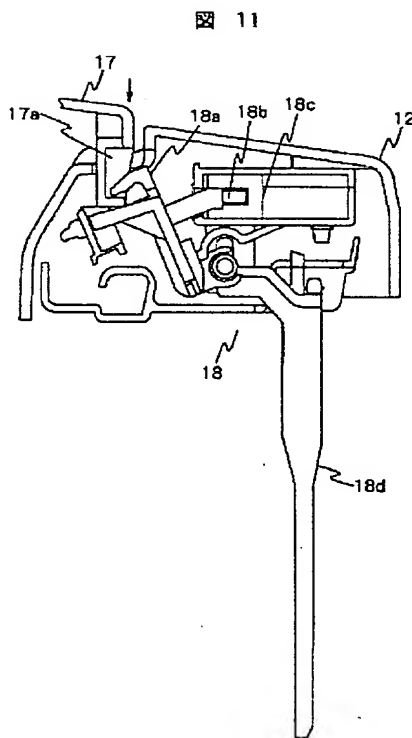
【図9】



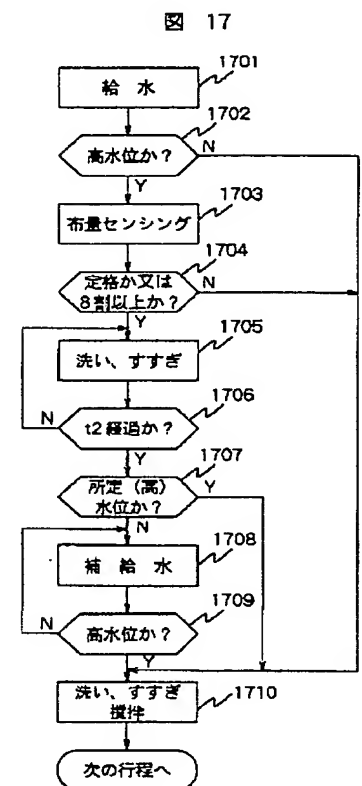
【図10】



【図11】

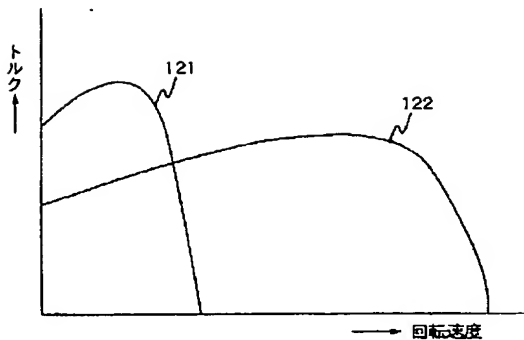


【図17】



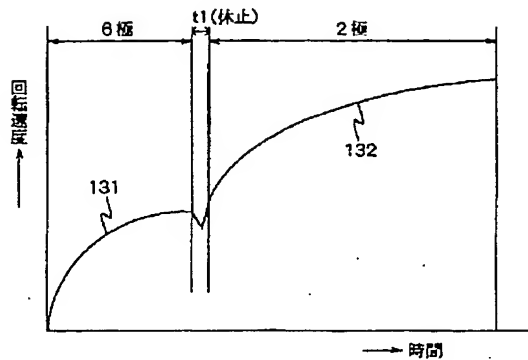
【図12】

図 12

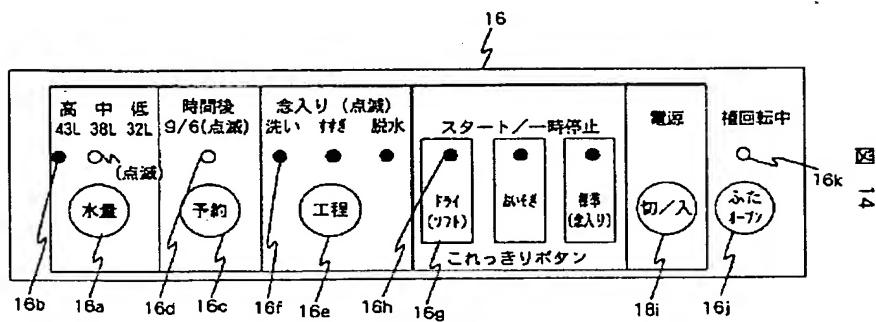


【図13】

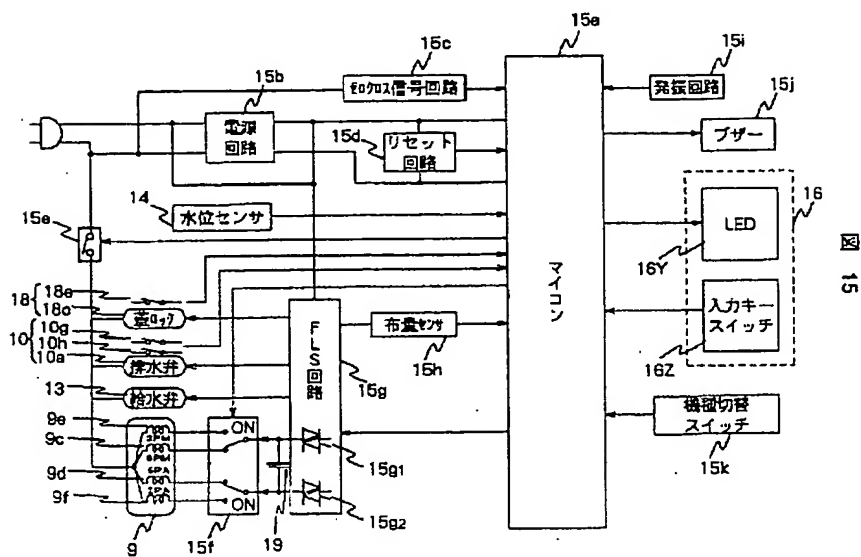
図 13



【図14】

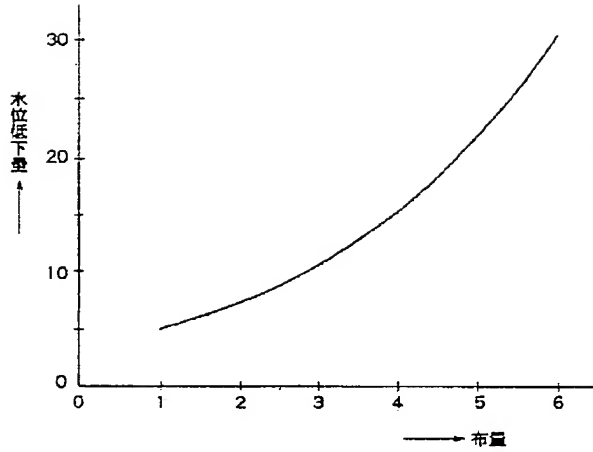


【図15】



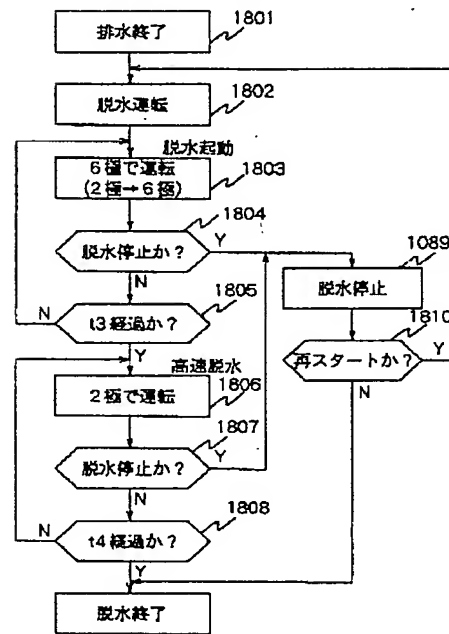
【図16】

図 16



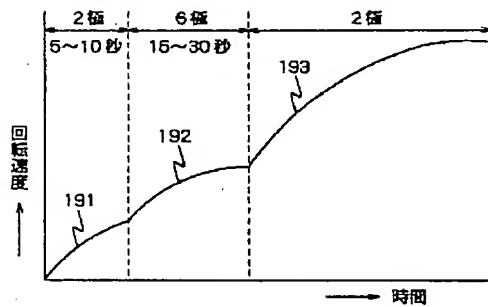
【図18】

図 18



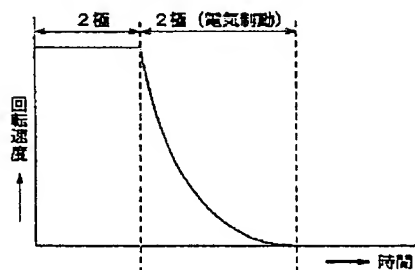
【図19】

図 19



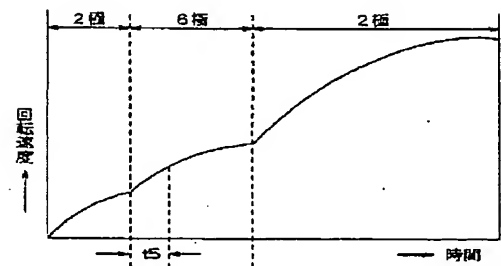
【図23】

図 23



モータ	ON	
2極	OFF	
モータ	ON	
6極	OFF	
FLSに 流れる ピーク電流	i	

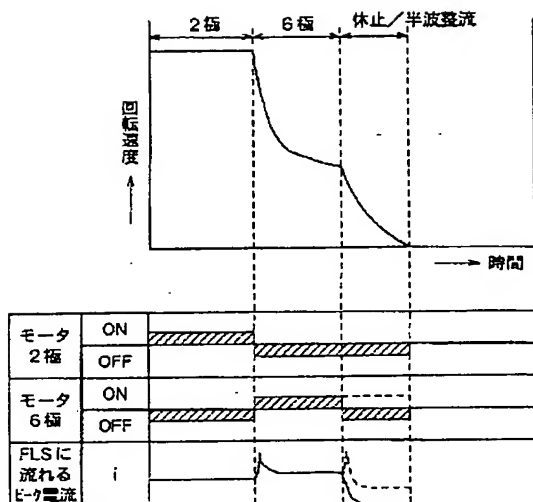
【図20】



モータ	ON	
OFF		
1	給水井	ON
OFF		
2	給水井	ON
OFF		
3	給水井	ON
OFF		

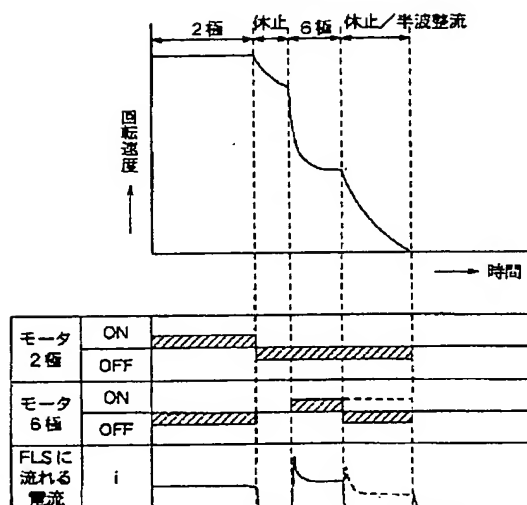
【図21】

図 21



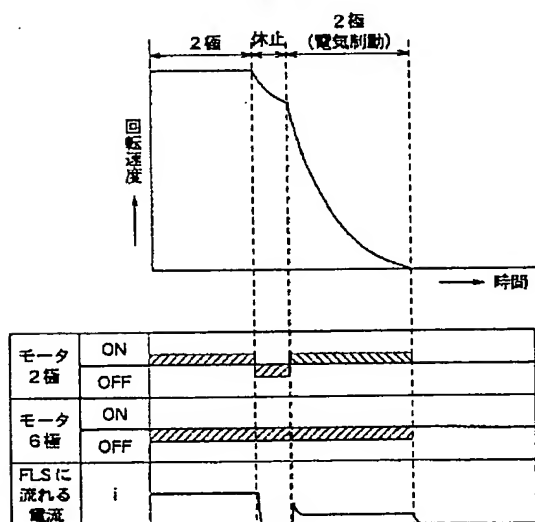
【図22】

図 22



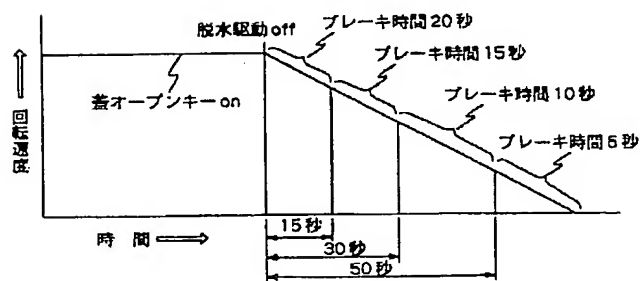
【図24】

図 24

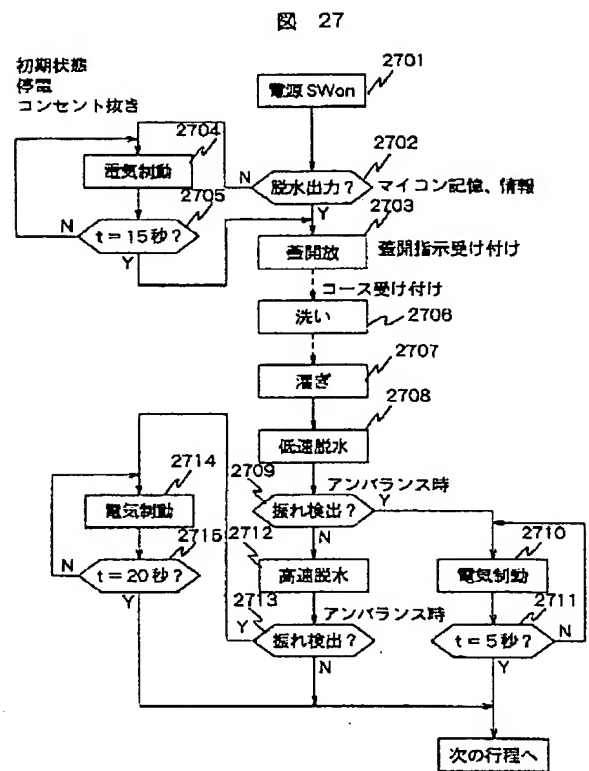


【図25】

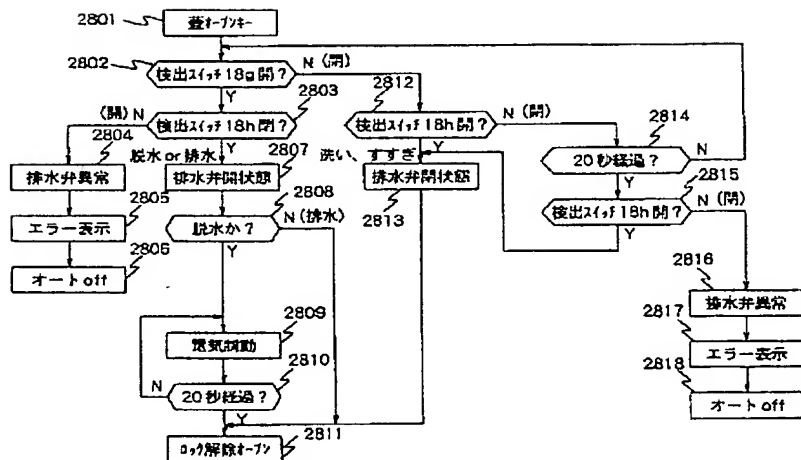
図 25



【図27】



【图28】



【図29】

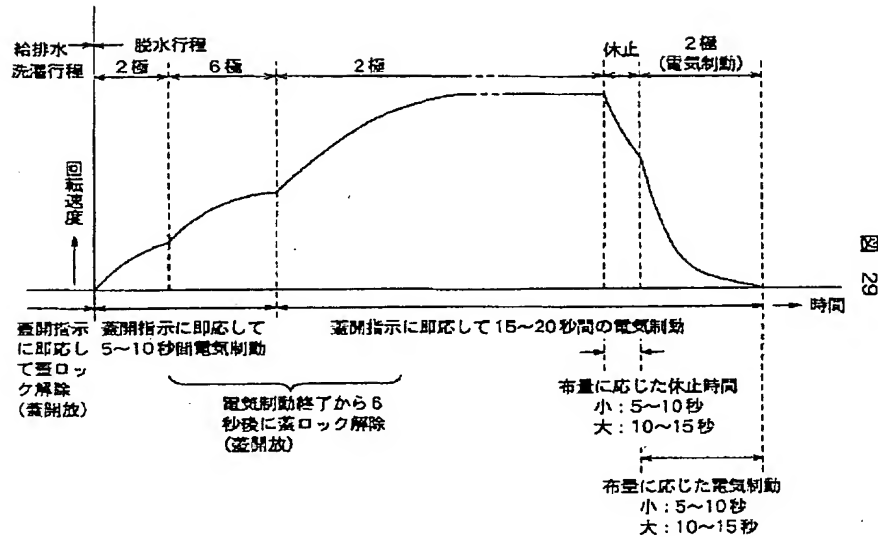


図 29

フロントページの続き

(72)発明者 釜野 年恭
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株
式会社日立製作所電化機器事業部内

(72)発明者 鹿森 保
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株
式会社日立製作所電化機器事業部内

(72)発明者 内山 利之
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日
立多賀テクノロジー株式会社内

(72)発明者 渡辺 雅生
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株
式会社日立製作所電化機器事業部内

Fターム(参考) 3B155 AA01 AA03 AA06 AA10 BA01
BB02 BB05 BB10 CA05 CB06
HB02 HB03 HB10 LA02 LA11
LB16 LB18 LB20 LB25 LB26
LC03 LC07 LC13
5H575 AA09 BB06 BB07 BB10 DD02
DD05 EE01 EE02 EE03 EE06
EE07 FF02 FF04 FF07 FF08
HA05 HA06 HA14 HB01 HB05
HB20 JJ03 KK09 LL01 LL30
LL39 LL41 LL50 MM01 MM11
PP01

THIS PAGE BLANK (USPTO)